

## ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБЪЕКТА НА ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

**О.В. ПОДДУБНАЯ, В.М. ДОБРОВЬКИНА**

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*

*г. Горки, Республика Беларусь, [olga.gorki@mail.ru](mailto:olga.gorki@mail.ru)*

Ограниченность ресурсов Земли становится в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем человеческой цивилизации. Поэтому одним из важнейших моментов современности можно считать решение задач по рациональному управлению природными ресурсами. Выполнение этого требует не только обширных и глубоких знаний закономерностей и механизмов функционирования экологических систем, но и целенаправленного формирования определенного нравственного фундамента общества, осознания людьми своего единства с Природой, необходимости перестройки системы общественного производства и потребления. Речь в данном случае идет о формировании такой стратегии развития человеческого общества, которая позволяет гармонично сочетать его потребности с возможностями сохранения нормального функционирования биосферы. Это означает не только широкое распространение производственных технологий сбережения ресурсов, но и изменение характера потребностей людей (Буров, 2008)

Проводимая государственная экологическая политика предусматривает последовательное проведение структурной перестройки производственной сферы, совершенствование технологического уровня производства, ориентирующегося на ресурсосбережение, применение малоотходных и безотходных технологий, сокращение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в природную среду, утилизацию и переработку отходов, ликвидацию негативных последствий хозяйственной деятельности на окружающую среду (Ковалева, 2009).

В Республике Беларусь реально отмечается практически общерегиональное ухудшение качества воды, особенно поверхностных источников. В реки и водоемы республики поступает ежегодно около 70 млн. м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод, а со сточными водами городов и промышленности – до 0,8 тыс. т нефтепродуктов, свыше 9 тыс. т соединений азота (в том числе нитратов и нитритов), 0,6 тыс. т фосфора, до 19 тыс. т биологически окисляемых органических веществ и до 18,5 тыс. т различных взвесей. В природных водах в недопустимых пределах отмечается присутствие тяжелых металлов (меди, никеля, хрома и др.). Свыше половины из 400 тыс. колодцев, используемых в сельской местности для питьевого водоснабжения, содержат нитраты и другие, вредные для здоровья людей вещества в количествах, превышающих допустимые нормы. В местах концентрированной техногенной нагрузки (города, животноводческие комплексы) отмечаются случаи загрязнения глубоких подземных вод, на которых в основном базируется коммунально-бытовое водоснабжение городов (Ковалева, 2009; Кузьмин, Уточкина, 2006). В связи с этим становится понятно, что защита вод от загрязнения – одна из важнейших проблем охраны окружающей среды. Это объясняется жизненно важным значением данного природного ресурса для сельского хозяйства, а также тем, что потребляемая вода наиболее чувствительна к усиливающемуся воздействию человека на окружающую среду.

В Республике Беларусь продолжает оставаться актуальным вопрос сохранении качества подземных вод, особенно в районах животноводческих ферм и комплексов, где загрязнение носит локальный характер в результате превышения предельно допустимых концентраций хлоридов и сульфатов, нитратов, аммиака, нитритов и других, вредных для организма веществ. В связи с этим одной из главных задач является обеспечение населения и сельскохозяйственных животных необ-

ходимым количеством воды соответствующего качества без нанесения ущерба окружающей среде (Кузьмин, Уточкина, 2006).

Исходя из вышесказанного целью наших исследований являлось – изучить влияние животноводческой фермы на качество воды в ближайших водоисточниках. Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи: провести экологический мониторинг источников водоснабжения вокруг животноводческой фермы «Добрая» в СПК «Горки» Горьковского района, Московской области и установить распространение загрязнения вокруг животноводческого объекта; изучить сезонные изменения качества воды, используемой населением для потребления и выпойки животных.

Работа выполнялась в рамках инициативной тематики, проверки источников водоснабжения сельских населенных пунктов и животноводческих объектов с целью разработки норм водопотребления, а так же методов обеспечения нормированного экологически безопасного водопользования в отраслях агропромышленного комплекса. Объектом исследований являлись: животноводческая ферма, вода из водонапорной башни и двух шахтных колодцев расположенных на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы. Методология базировалась на проведении лабораторных исследований качества воды. Применялись экологические, зоогигиенические, биохимические, и другие методы исследований.

Для проведения мониторинга водных объектов в районе животноводческой фермы исследовали питьевую воду: на ферме и в колодцах а/г Добрая на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы. Водоснабжение а/г Добрая, осуществляется из 2-х скважин, из этих же скважин производится поение животных на ферме, Глубина залегания пласта уровне 26–29 метров. Эксплуатация скважин соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Скважины имеют зону санитарной охраны. На территории отсутствуют хозяйственные постройки, которые могут быть источником стабильного и нестабильного загрязнения водозабора. Водоснабжение поселка Добрая осуществляется из этих же скважин и из шахтных колодцев глубиной 8–15 метров. Пробы питьевой воды брали из трех точек: водопровод внутри животноводческого помещения и колодцы на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы. Для полного лабораторного анализа брали пробу воды в объеме 5 литров. При отборе проб воды из источника сосуд предварительно ополаскивали 2–3 раза исследуемой водой. Застоявшуюся в трубах воду, удаляли в течение 10–15 минут, после набора сосуд закрывали пробкой.

Физические и органолептические свойства воды, химико-бактериологический анализ воды определяли согласно методике, предусмотренной СанПиН 10–124 РБ 99 «Питьевая вода Гигиенические требования к качеству. Воды централизованных систем питьевого водоснабжения»

Концентрация водородных ионов (рН) воды в норме составляет 6,0–9,0. Вода, загрязненная органическими веществами животного происхождения и продуктами гниения имеет щелочную реакцию, вода, загрязненная сточными водами промышленных предприятий кислую. Анализируя качество воды можно утверждать, что в водоисточниках животноводческой фермы и в колодце расположенном 0,5 км от фермы она более щелочная, чем в колодце, находящемся на удалении 1,0 км от фермы.

Исследование воды на ферме показало, что рН в осенний период составляла 7,8, зимой концентрация водородных ионов увеличилась на 0,6 % (7,85). В весенний и летний период показатель держался на одном уровне 7,9 (рис. 1). Анализируя пробы воды в колодце 0,5 км от фермы, установлено, что уровень рН в осенний период составлял 7,7, несколько ниже этот показатель был зимой 7,5. Весной уровень рН составил 7,6. Летний период исследований показал, что рН воды увеличилась на 2,6 %, и достигло уровня 7,8.

В осенний период в колодце 1,0 км от фермы этот показатель соответствовал 7,2, зимой вырос на 5,6% (7,6), в весенний период снизился до 7,2, а в летний снова вырос до 7,8.

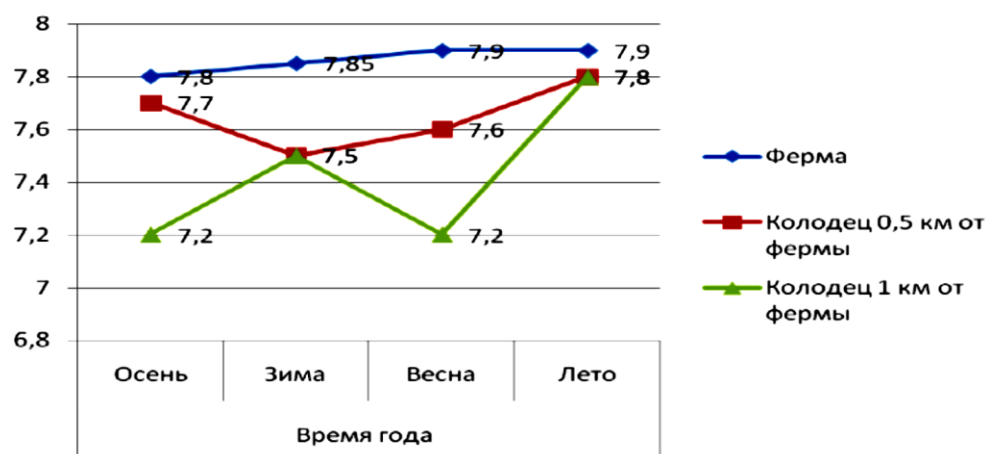


Рисунок 1 – Динамика pH воды по сезонам года

Окисляемость воды даёт представление только о количестве находящихся в ней легкоокисляющихся веществ и в норме составляет 5мг  $O_2$  на 1 литр воды. Результаты исследования водных источников показали изменение окисляемости по сезонам года (рис. 2). Установлено, что окисляемость воды в осенний период на животноводческой ферме составляла 4,4г/л. Зимой окисляемость оставалась на этом же уровне (4,4 мг/л). Весной отмечен рост этого показателя до 5,2мг/л, что на 4 % выше нормы. В летний период исследований окисляемость воды незначительно возросла и составила 5,25 мг/л.

Анализ проб воды из колодца 0,5 км от фермы показал, что окисляемость в осенний период составляла 5,0мг/л, зимой этот показатель вырос на 10,0 % (5,5мг/л). В весенний период окисляемость в источнике возросла на 9,1% и соответствовала 6,0мг/л, и летом продолжала увеличиваться до 6,2мг/л.

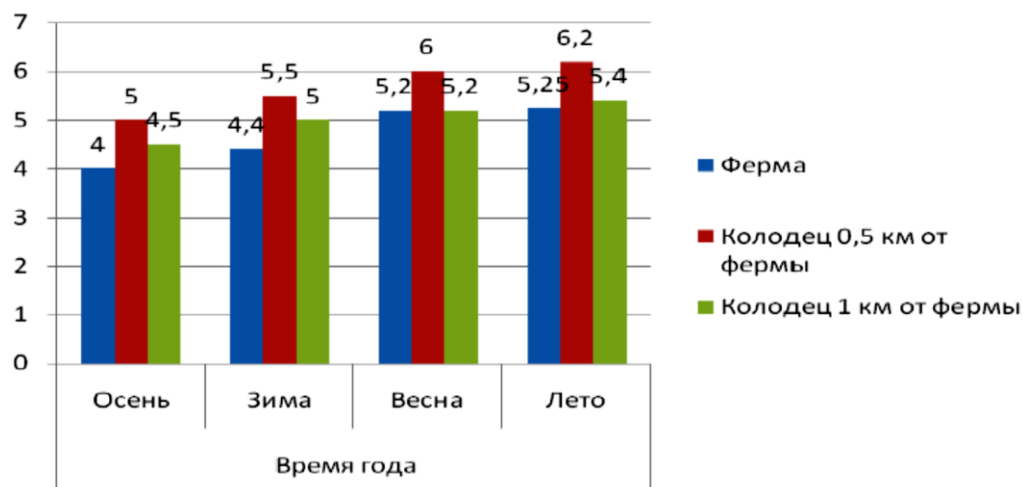


Рисунок 2 – Динамика окисляемости воды по сезонам года

Окисляемость воды в колодце 1,0 км от фермы в осенний период исследований составляла 4,5мг/л. Зимой этот показатель вырос на 11,1 % и соответствовал 5,0, весной возрос до 5,2мг/л. Самые высокие показатели окисляемости установлены в данном колодце в летний период (5,4мг/л).

Аммиак продукт белкового распада. Его наличие свидетельствует о загрязнении воды органическими веществами. Согласно нормативам допускается не более 0,5 мг/л аммиака (аммонийного азота).

Концентрация аммонийного азота в воде зависит от сезона года. Так, в осенний период в воде животноводческой фермы уровень его составлял 0,08 мг/л, зимой отмечалось снижение на 12,5 % (0,07). Весной содержание аммонийного азота в воде комплекса находится на уровне 0,06 мг/л, а в летний период исследований возрастает до 0,09 мг/л, что на 50 % выше, чем весной (рис. 3).

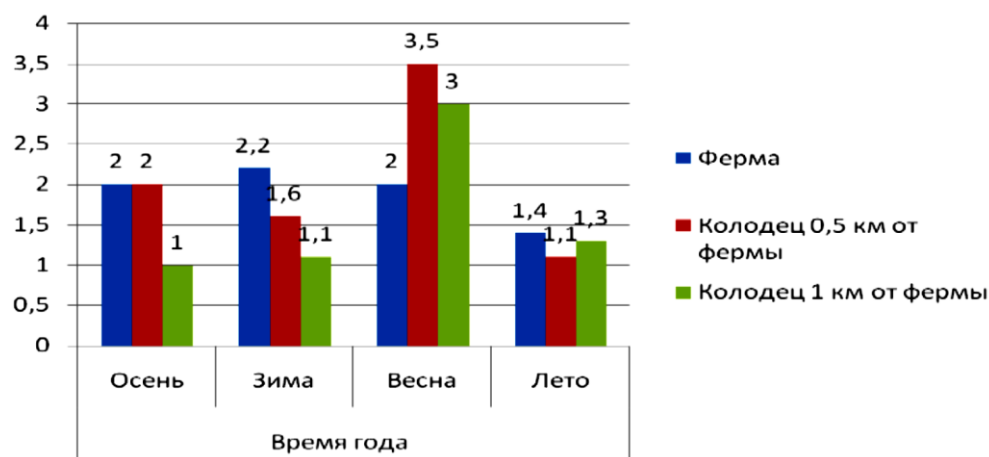


Рисунок 3 – Динамика количества аммонийного азота в воде по сезонам года

В воде из колодца, расположенного 0,5 км от фермы содержание аммонийного азота в осенний период составляло 0,06 мг/л, а зимой наблюдалось снижение уровня до 0,055. В весенний период исследований в воде колодца концентрация аммонийного азота 0,07, а к лету снижалась до 0,065 мг/л. В пробах воды из колодца 1,0 км от фермы количество аммонийного азота в осенний период составляло 0,05 мг/л, зимой не было отмечено изменения этого показателя 0,05 мг/л. При исследовании воды в этом источнике весной установлено увеличение концентрации аммонийного азота на 20,0% по сравнению с осенью и зимой (0,06 мг/л). В летний период наблюдается снижение 0,055 мг/л.

Общеизвестно негативное влияние солей азотистой кислоты (нитритов) на живые организмы, нитриты способствуют переходу гемоглобина в устойчивую форму метгемоглобин, что нарушает газообмен в организме. При исследовании источников питьевой воды на содержание в ней нитритов установлено, что концентрация их меняется в зависимости от сезона года и от удаленности источника от фермы.

Гигиеническим нормативом не допускается содержание нитритов в воде. Определение содержания нитритов в воде показало, что в осенний период в воде животноводческой фермы их количество составляло 1,124 мг/л. В зимний период отмечался незначительный рост этого показателя на 0,1 % (1,126 мг/л). Весной количество нитритов достигло максимума 3,810 мг/л, а летом уменьшилось и составило 3,214 мг/л. Количество нитритов в колодце 0,5 км от фермы в осенний период соответствовало 1,537 мг/л, зимой наблюдалось снижение уровня 1,438 мг/л. В весенний период исследований отмечалась наиболее высокая концентрация нитритов на 69,7% выше, чем зимний период (2,441 мг/л). Летом было зарегистрировано снижение – 2,137 мг/л.

Самые низкие показатели солей азотистой кислоты установлены в колодце 1,0 км от фермы. Так, в осенний период они составляли 1,427 мг/л, зимой оставались на том же уровне (1,426 мг/л), а в весенний период возросли до 2,030 мг/л. Летом наблюдался спад на 21,0% по сравнению с весенними показателями (1,603 мг/л).

Анализ источников воды на наличие нитратов показал, что этот показатель нестабилен на протяжении исследований и зависит от сезона года. Содержание нитратов в воде – это индикатор загрязнения её органическими веществами. Гигиенические нормы допускают содержание нитратов в воде не более 45 мг/л.

Установлено, что содержание нитратов в воде фермы в летне–осенний период составляло 39,0 мг/л. Зимой отмечено снижение этого показателя на 5,4 %, а в весенний период исследований количество нитратов возросло на 2,7 % (38,0 мг/л). Самое высокое количество нитратов в воде колодца 0,5 км от фермы установлено в летний период 36,0 мг/л. Осенью этот показатель снизился на 2,8 % и составлял 35,0. На этом же уровне он оставался и весной, а в зимний период исследований снизился на 13 % (31,0 мг/л). Самые низкие показатели нитратов установлены в питьевой воде из колодца расположенного 1,0 км от фермы. В зимний период количество их составляло 23,0 мг/л, затем отмечался рост показателя на 2,6 %, и продолжалось увеличение концентрации нитратов в летний период исследований на 3,4 %. Осенью этот показатель снизился на 20 % (до 25,0 мг/л).

Важным показателем химического состава воды является жесткость. Согласно норматива она не должна превышать 7,0 мг–экв/л. Показатель общей жесткости воды менялся в зависимости от

сезона года и источника. При анализе воды животноводческой фермы установлено, что в летний период он составлял 6,2 мг–экв/л. Наименьшая общая жесткость воды зарегистрирована в осенний период исследований – 5,9 мг–экв/л, затем отмечен рост этого показателя на 4,8% весной и зимой. Исследование воды в колодце 0,5 км от фермы показало, что общая жесткость в летний период соответствовала 5,5, затем увеличилась на 5,5% осенью и оставалась на этом уровне и в зимне–весенний период исследований (5,8 мг–экв/л). Общая жесткость питьевой воды из колодца 1,0 км от фермы несколько выше. Так, в летний и зимний периоды этот показатель составлял 5,6 мг–экв/л. Весной увеличился на 8,0 % (5,8 мг–экв/л), а в осенний период исследований снизился на 5,8 %.

В результате анализа полученных данных установлено влияние выбросов животноводческой фермы на качество воды в близлежащих водозаборах и отмечено, техногенное воздействие фермы на качество воды на расстоянии до 1 км от животноводческого объекта. Химические свойства питье воды в исследуемых водозаборах изменялись в зависимости от сезона года и отдаленности источника.

Для решения проблемы обеспечения населения и животных высококачественной питьевой водой, а также защиты пресных подземных вод от дальнейшего загрязнения, необходимо осуществление следующих мероприятий:

- контроль над качеством питьевой воды в условиях фермы проводить ежемесячно,
- для улучшения качества воды по микробиологическим показателям рекомендуем, применять способы индивидуальной очистки, обеззараживания воды с использованием окислителей, сорбентов и др. антибактериальных веществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Буров, В. Н. Экология. Среда – человек – природные ресурсы – безопасность – право – стратегия / В. Н. Буров, В. А. Малинников. – М. : Изд–во МИИГАиК, 2008. – 220 с.
2. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Белорусский научно–исследовательский центр «Экология»; под ред. С.И. Кузьмина, С.П. Уточкиной. – Минск. 2006.–272 с.: ил. 200.
3. Ковалева, О. В. Гидроэкология / О. В. Ковалева, И. Ф. Рассашко; М–во образ. Республики Беларусь, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Минск: Право и экономика, 2009. – 160 с. – (Серия «Высшая школа»)